



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: 0 463 621 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 91110637.5

(51) Int. Cl. 5: H04Q 7/02, H04B 1/16,
G08B 3/10

(22) Anmeldetag: 27.06.91

(30) Priorität: 28.06.90 CH 2152/90

(71) Anmelder: FIRMA ERIKA KÖCHLER
Fälmissstrasse 21
CH-8833 Samstagern(CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.92 Patentblatt 92/01

(72) Erfinder: Lax, Alexander Peter
Leutschenstrasse 25
CH-8407 Freienbach(CH)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(74) Vertreter: Blum, Rudolf Emil Ernst et al
c/o E. Blum & Co Patentanwälte Vorderberg
11
CH-8044 Zürich(CH)

(54) Empfangsgerät für digitale Funksignale.

(57) Das Empfangsgerät für digitale Funksignale besitzt einen Funkempfänger (1) und eine damit verbundene Datenverarbeitungsschaltung (4). Die Datenverarbeitungsschaltung (4) ist physisch oder funktionell unterteilt in einen Datenaufnahmeteil (5) und einen Auswertungsteil (6). Der Aufnahmeteil (5) ist für die Prüfung und selektive Speicherung eintreffender Daten in einem Speicher (7), und der Auswertungsteil (6) für die weitere Auswertung der gespeie-

chten Daten ausgestaltet. Der Funkempfänger wird gemäss der zeitlichen Übermittlungsstruktur der Funksignale an- und abgeschaltet, wobei eine Auswertung der gespeicherten Daten durch den Verarbeitungsteil (6) bei angeschaltetem Funkempfänger (1) unterbleibt. Damit kann der Störpegel, der durch die Datenverarbeitung entsteht, während des Empfangs wesentlich reduziert und der Empfang verbessert werden.

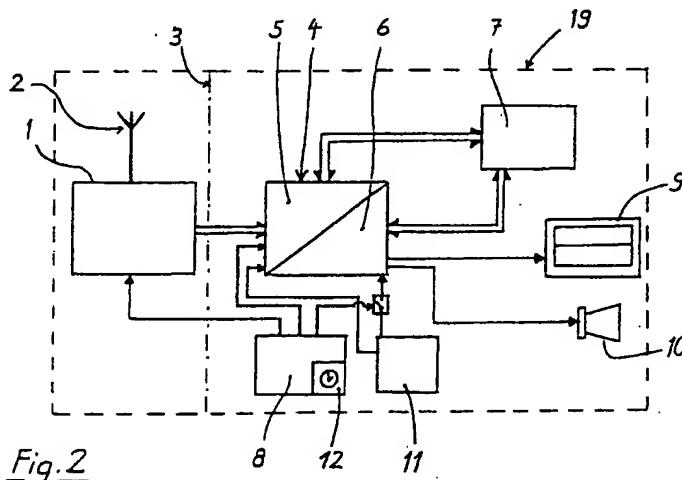


Fig. 2

EP 0 463 621 A1

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft ein Empfangsgerät für digitale Funksignale mit einem Funkempfänger und einer damit verbundenen Datenverarbeitungsschaltung mit einem internen Taktgeber. Solche Empfangsgeräte werden insbesondere als sogenannte "Pager" eingesetzt, mittels welchen Funkrufe empfangen werden, welche an bestimmte Adressaten gerichtet sind. In der Europäischen Patentanmeldung Nr. 0 198 448 ist z.B. der Aufbau eines entsprechenden Netzes näher beschrieben. Die Empfangsgeräte besitzen knapp die Grösse einer Zigarettenpackung und können lediglich mit einer im Gehäuseinnern angeordneten Antenne versehen sein, da sie durch eine Aussenantenne unhandlich würden. Sie besitzen schaltungsmässig zwei Hauptteile, nämlich einen Funksignalempfänger für den Empfang der übermittelten Funksignale und eine Datenverarbeitungsschaltung zur Prüfung und Auswertung der empfangenen Signale. Daneben sind weiter Anzeige- und Signalgabeelemente etc. vorgesehen, die hier nicht Gegenstand des Interesses sind. Die Empfangsgeräte besitzen Batteriespeisung.

Elektrische oder elektronische Schaltungen erzeugen im Betrieb unvermeidlich elektrisches Rauschen, d.h. hochfrequente, elektromagnetische Störungen, welche sich in ihrer unmittelbaren Umgebung stark bemerkbar machen können.

Bei Empfangsgeräten der oben beschriebenen Art verursacht die Datenverarbeitungsschaltung Störungen, welche wegen der Nähe zur Antenne und zum Empfänger dessen Leistung stark negativ beeinflussen. Diese Beeinträchtigung kann mit Abschirmungen zwar gemildert, aber nicht behoben werden.

Es stellt sich deshalb die Aufgabe, ein Empfangsgerät der erwähnten Art auf einfache Art so auszustalten, dass solche Störungen auf ein Minimum reduziert werden können, so dass der Empfänger davon nicht merklich gestört wird, ohne dass dadurch Nachteile im Betrieb entstehen.

Diese Aufgabe wird mit den in den Patentansprüchen genannten Massnahmen gelöst.

Durch die Unterteilung der Datenverarbeitungsschaltung in zwei zeitlich unabhängig arbeitende Teile oder Bereiche, von denen der erste die Verarbeitung nur gerade soweit vornimmt, dass er in der Lage ist zu entscheiden, ob die empfangenen Daten zur weiteren Auswertung zu speichern sind oder nicht. Da in diesem ersten Teil die auszuführenden Operationen auf einem Minimum gehalten werden, bleibt auch sein Störeinfluss auf ein Minimum beschränkt. Die eigentliche Verarbeitung der gespeicherten Daten erfolgt im zweiten Teil der Datenverarbeitungsschaltung, dem sogenannten Auswertungsteil, und zwar zeitverschoben, nachdem der Datenempfang beendet und der Empfänger abgeschaltet ist. Auf diese Weise können sich

die Störungen, welche durch die aufwendigere Meldungsverarbeitung und Auswertung im Auswertungsteil erzeugt werden, nicht negativ auf den Empfang auswirken.

5 Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines konkreten Ausführungsbeispiels näher dargestellt. Darin zeigen:

- Fig. 1 ein Blockschema eines Personenrufnetzes;
- 10 Fig. 2 ein Blockdiagramm eines Empfangsgerätes mit den wichtigsten Funktionseinheiten;
- Fig. 3 ein Flussdiagramm, das den zeitlichen Ablauf im Empfangsbetrieb ohne Eintreffen einer an das Gerät adressierten Meldung darstellt, und
- 15 Fig. 4 ein Flussdiagramm, das den zeitlichen Ablauf bei und nach dem Eintreffen einer an das Gerät adressierten Meldung zeigt.

Die Erfindung wird im folgenden am Beispiel eines Personenruf- oder Paging-Netzes beschrieben, ohne indessen darauf beschränkt zu sein. Ein solches Personenrufnetz setzt sich gemäss Fig. 1 aus im wesentlichen folgenden Komponenten zusammen. In einer Funkrufzentrale 14, welche das Verbindungsglied zwischen dem öffentlichen Telefonnetz 13 und dem Personenrufsystem darstellt, werden die Teilnehmerdaten verwaltet und die ankommenden Anrufe in für das Personenrufsystem geeignete, serielle Datenströme, z.B. im sogenannten POCSAG-Format, umgesetzt.

Eine Netzsteuereinheit 15 ist mit der Funkrufzentrale verbunden und sammelt eine bestimmte Anzahl Rufe jeweils in einem Datenpaket. Jedes Datenpaket wird entsprechend kodiert und zur Weiterleitung bereitgestellt. Die Rufe werden so für die Aussendung nach ca. 30 Sekunden zwischen gespeichert. Die Netzsteuereinheit ist zugleich für die synchrone Aussendung der Funkrufe zuständig. Hierfür versieht sie jeden Funkruf mit einem Zeitstempel, der den Zeitpunkt seiner Aussendung festlegt.

Mehrere örtlich verteilte Sendergruppensteuereinheiten 16 sind mit der Netzsteuereinheit (über Telefonleitungen) verbunden. Diese Sendergruppensteuereinheiten verteilen die Datenpakete, die sie von der Netzsteuereinheit erhalten, auf die eigentlichen Funkrufsender oder Basisstationen.

Die Basisstationen 17, von denen jeweils mehrere (über Telefonleitung) mit einer Sendergruppen-Steuereinheit verbunden sind, stellen das Ende der leitungsgebundenen bzw. den Ausgangspunkt für die Funk-Uebermittlung der Rufe dar. Von den Basisstationen werden die Rufe über Funk an die Empfänger weitergesendet. Sie sind örtlich so verteilt, dass eine möglichst flächen deckende Ausstrahlung der Funkrufe erfolgt. Die Basisstationen besitzen eine Schnittstelle 18, welche zur Zwischenspeicherung der Rufe und zur

synchronen Ausstrahlung jedes Rufes gemäss einem Zeitstempel durch den damit verbundenen Sendeempfänger vorgesehen ist.

Die Rufe werden gemäss einem festgelegten Meldungsprotokoll (z.B. gemäss POCSAG) übermittelt, wobei jeder Meldung eine Adresse vorausgeht, welche einem Rufempfangsgerät 19 zugeordnet ist.

Die Rufempfangsgeräte 19 oder "Pager" werden von den Teilnehmern mitgetragen und empfangen die Funkrufe.

Die Rufempfangsgeräte 19 besitzen mehrere Schaltungsteile mit unterschiedlichen Funktionen, die in Fig. 2 schematisch gezeigt sind. Da die Teilnehmer ihr Gerät in der Rocktasche oder am Hosengurt tragen, sind die Rufempfangsgeräte 19 so klein als möglich gebaut und besitzen keine Außenantenne. Die Empfangsantenne 2 liegt damit notwendigerweise räumlich nahe an einer elektrischen Datenverarbeitungsschaltung 4 und nimmt so die von dieser erzeugten elektromagnetischen Störungen auf. Der Funkempfänger 1 ist damit einem Störrauschen mit relativ hohem Pegel ausgesetzt, was seine Empfangsleistung beeinträchtigt. Diese Störeinflüsse können zwar mit einer Abschirmung 3 etwas reduziert werden, was aber das grundsätzliche Problem nicht zu lösen in der Lage ist.

Aus diesem Grund ist nun vorgesehen, die Datenverarbeitungsschaltung 4 zu unterteilen in einen Datenaufnahmeteil 5 und einen Auswertungsteil 6 für die aufgenommenen Daten. Die Unterteilung kann physisch oder auch innerhalb eines einzigen komplexeren Schaltelements funktionell vorgenommen werden, wobei von Bedeutung ist, dass der Datenaufnahmeteil 5 bei abgeschaltetem Auswertungsteil 6 funktionsfähig bleibt und umgekehrt. Sowohl der Datenaufnahmeteil 5 als auch der Auswerteteil 6 sind mit einem Speicher 7 für die empfangenen Daten verbunden. Eine Steuerschaltung 8, welche mindestens eine Zeitgeberfunktion, d.h. eine Uhr 12 besitzt, steuert den Ablauf von Datenempfang und Verarbeitung. An den Auswertungsteil 6 sind ferner Ausgabeeinheiten, insbesondere eine Anzeigeeinheit 9 und ein Lautsprecher 10 angeschlossen, mittels welchen die ausgewerteten Meldungen an den Teilnehmer ausgegeben werden können. Das ganze Gerät ist batteriebetrieben und mit einem Taktgeber 11 versehen, der auf relativ tiefer Frequenz arbeitet.

In solchen "Paging"-Netzwerken wird eine relativ grosse Datenmenge übermittelt. Davon ist jedes einzelne Empfangsgerät nur an einem geringen Bruchteil interessiert. Das Empfangsgerät hat deshalb alle übermittelten Daten auf eine bestimmte Datensequenz (oder Adresse) hin zu prüfen, welche ihm die jeweils nachfolgenden Daten zuordnet. Hat das Gerät eine solche Datensequenz gefunden,

so hat es die nachfolgenden Daten auszuwerten, um festzustellen, ob sie eine auf seiner Anzeige 9 wiederzugebenden oder zu speichernde Meldung enthalten oder ob darin irgend welche anderen Funktionsbefehle übermittelt werden.

5 Gemäss der vorliegenden Erfindung ist diese Datenverarbeitung nun zeitlich in besonderer Weise aufgeteilt zwischen dem Datenaufnahmeteil 5 und dem Auswertungsteil 6 und zwar in Abhängigkeit vom Empfänger-betrieb.

Der Datenaufnahmeteil 5 ist als Decodierer ausgebildet und hat zuerst festzustellen, ob eine dem jeweiligen Gerät zugeordnete Datensequenz (Adresse) empfangen wurde. Seine Funktion besteht darin sicherzustellen, dass die empfangenen Daten nicht alle und dauernd zur Verarbeitung aufgenommen werden, sondern dass die Datenaufnahme ausreichend selektiv erfolgt, womit auch die Lebensdauer der Batterien erhöht werden kann. 15 Die entsprechenden, relativ wenigen Verarbeitungsschnitte verursachen keine nennenswerten elektrischen Störungen. Im Auswertungsteil 6, der z.B. als Mikroprozessor ausgebildet sein kann, werden dann die selektiv aufgenommenen Daten auf eventuell darin enthaltenen Meldungen oder andere Eigenschaften analysiert. Zum Beispiel können Übermittlungsfehler analysiert und so die Meldungen berichtigt werden etc. Die Aktivität des Auswertungsteils 6 (z.B. eines Prozessors) bei der Auswertung der Daten erzeugt vor allem die erwähnten elektrischen Störungen.

30 Im Empfänger 1 empfangene Daten werden also zunächst vom Datenaufnahmeteil 5 auf entsprechende Adresssequenzen überprüft. Sind solche gefunden, werden die nachfolgenden Daten im Speicher 7 gespeichert.

Sind die Daten gespeichert, wird der Empfänger 1 zusammen mit dem Datenaufnahmeteil 5 abgeschaltet. Die Feststellung, ob genügend viele 35 Daten gespeichert sind, kann entweder durch die Detektion einer weiteren festgelegten Datensequenz erfolgen oder ergibt sich nach der Speicherung einer bestimmten Anzahl Daten.

Ist der Empfänger 1 ausgeschaltet, so wird der Auswertungsteil 6 in Betrieb genommen, der die gespeicherten Daten in der beschriebenen Weise analysiert.

40 Wenn der Empfänger 1 gemäss der zeitlichen Übermittlungsstruktur durch die Steuerschaltung 8 wieder eingeschaltet werden muss, so wird der Auswertungsteil für die Dauer des Empfangs abgeschaltet.

In Figur 3 und 4 sind diese Abläufe in Laufzeitdiagrammen dargestellt, wobei die Zeile A jeweils den Funkempfänger 1, die Zeile B den Datenaufnahmeteil 5 und die Zeile C den Auswertungsteil 6 betrifft.

55 Figur 3 zeigt die Situation, in welcher der Emp-

fänger 1 (Zeile A) gemäss der zeitlichen Struktur der Uebermittlung periodisch (z.B. alle 30 Sekunden) durch die Steuerschaltung 8 mit Zeitgeber 12 an und abgeschaltet wird, um Batterie zu sparen. Das Gerät kann diese zeitliche Struktur selbst finden und sich so daran anpassen. Zusammen mit dem Empfänger 1 wird jeweils auch der Datenaufnahmeteil 5 ein- und ausgeschaltet (Zeile B). Im vorliegenden Beispiel gemäss Figur 3, findet er jedoch keine das Gerät betreffende Datensequenzen (Adressen), so dass der Auswertungsteil 6 ausgeschaltet bleibt (Zeile C).

In Fig. 4 ist anderseits die Situation dargestellt, wo im Datenaufnahmeteil 5 eine entsprechende Adresssequenz festgestellt wurde und die nachfolgenden Daten ab dem Zeitpunkt T_0 im Speicher 7 gespeichert werden. Der Empfänger 1 und der Datenaufnahmeteil 5 bleiben bis zum Meldungsende im Zeitpunkt T_1 eingeschaltet (Zeilen A und B). Erst dann wird der Auswertungsteil 6 eingeschaltet, um die gespeicherten Daten auszuwerten (Zeile C). Ist während dieser Verarbeitung eine weitere Uebermittlung zu erwarten, so wird der Auswertungsteil 6 zum Zeitpunkt T_2 ausgeschaltet, bevor der Empfänger 1 und der Datenaufnahmeteil 5 eingeschaltet werden. Die entsprechenden Zeiten werden vom Zeitgeber 12 in der Steuerschaltung 8 festgelegt. Ist der Empfang beendet, wird zum Zeitpunkt T_3 der Auswertungsteil 5 wieder eingeschaltet und die Datenauswertung aus dem Speicher 7 fortgesetzt, bis sie zum Zeitpunkt T_4 abgeschlossen ist. Auch wenn der Auswertungsteil bei der relativ niedrigen Frequenz des Taktgebers arbeitet, kann so sichergestellt werden, dass das Gerät bei Uebermittlung empfangsbereit ist. Da für ein einzelnes Empfangsgerät die Häufigkeit der empfangenen Meldungen nicht gross ist, bringt eine relativ langsame Auswertung der empfangenen Daten keine Nachteile. Vorteilhaft ist dabei insbesondere der geringere Stromverbrauch des Auswerteteils.

Da die hauptsächlichen elektrischen Störungen durch die Aktivität des Auswertungsteils 6 verursacht werden, ist durch diese zeitliche Staffelung sichergestellt, dass der Empfänger 1 und der Auswertungsteil 6 nie gleichzeitig arbeiten, so dass der Empfang nicht gestört wird. Damit kann im Auswertungsteil 6 eine hohe Effizienz der Datenauswertung erzielt werden, ohne dass dadurch die Signalempfindlichkeit des Empfängers 1 herabgesetzt wird. Der Empfang kann damit wesentlich verbessert werden.

Die Aufteilung der Datenverarbeitungsschaltung 4 in die beschriebenen Teile kann schaltungsmässig erzielt werden, indem entsprechende, separat betreibbare Schaltungsteile vorgesehen sind, die hardwaremässig getrennt sind. Wie für den Fachmann ersichtlich, kann das angestrebte Ergebnis aber auch durch funktionelle Aufteilung in einer

einigen komplexen Schaltung, wie einem Mikroprozessor, erzielt werden, indem auch dort die erzeugten Störungen von den jeweils ausgeführten Operationen abhängen.

5

Patentansprüche

1. Empfangsgerät für digitale Funksignale mit einem Funkempfänger (1) und einer damit verbundenen Datenverarbeitungsschaltung (4) mit einem Taktgeber, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenverarbeitungsschaltung (4) physisch oder funktionell unterteilt ist in einen Datenaufnahmeteil (5) und einen Auswertungsteil (6), wobei der Aufnahmeteil (5) für die Prüfung und selektive Speicherung eintreffender Daten in einem Speicher (7), und der Auswertungsteil (6) für die weitere Auswertung der gespeicherten Daten ausgestaltet ist, und dass ein Zeitgeber (12) vorgesehen ist, um den Funkempfänger gemäss der zeitlichen Uebermittlungsstruktur der Funksignale an- und abzuschalten, wobei eine Auswertung der gespeicherten Daten durch den Verarbeitungsteil (6) bei eingeschaltetem Funkempfänger (1) unterbleibt.
2. Empfangsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Funkempfänger (1) und der Datenaufnahmeteil (3) jeweils gemeinsam aktiv sind und der Aufnahmeteil (5) dazu ausgebildet ist, die empfangenen Daten auf Adresssequenzen zu prüfen, und die an das betreffende Empfangsgerät adressierten Daten zu speichern.
3. Empfangsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Auswertungsteil dazu ausgebildet ist, die gespeicherten Daten jeweils bei ausgeschaltetem Funkempfänger (1) auszuwerten und die Verarbeitung bei Inbetriebnahme des Funkempfängers (1) zu unterbrechen.
4. Empfangsgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Funksignale gemäss einem Signalprotokoll übermittelt werden, in welchem jeder Meldung jeweils eine Adresse des Zielenempfangsgeräts (19) vorangeht und ein Meldungsende festgelegt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmeteil (5) zur Prüfung der Adressen ausgebildet ist, um bei zutreffender Adresse die nachfolgende Meldung bis zum Meldungsende im Speicher (7) zu speichern.
5. Empfangsgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei festgestelltem Meldungsende der Funkempfänger (1) abschaltbar

und der Verarbeitungsteil (6) ausschaltbar ist.

6. Empfangsgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Zeitgeber (8) vorgesehen ist, um den abgeschalteten Funkempfänger (1) gemäss der zeitlichen Uebermittlungsstruktur der Daten anzuschalten bzw. den Auswertungsteil (6) abzuschalten. 5

7. Verfahren zum Betrieb des Empfangsgeräts nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Empfänger gemäss der zeitlichen Uebermittlungsstruktur der Funksignale an- und abgeschaltet wird, und dass der Auswertungsteil jeweils beim Anschalten des Empfängers ausgeschaltet wird. 10
15

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

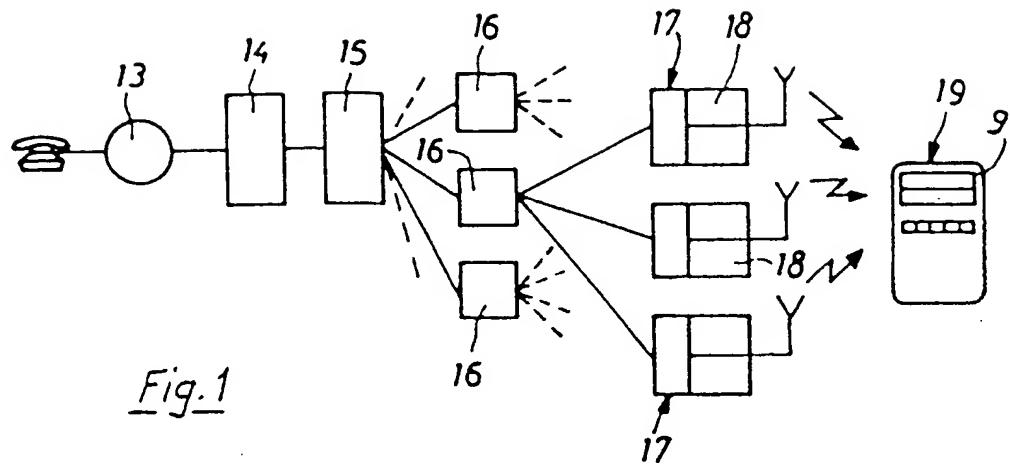


Fig. 1

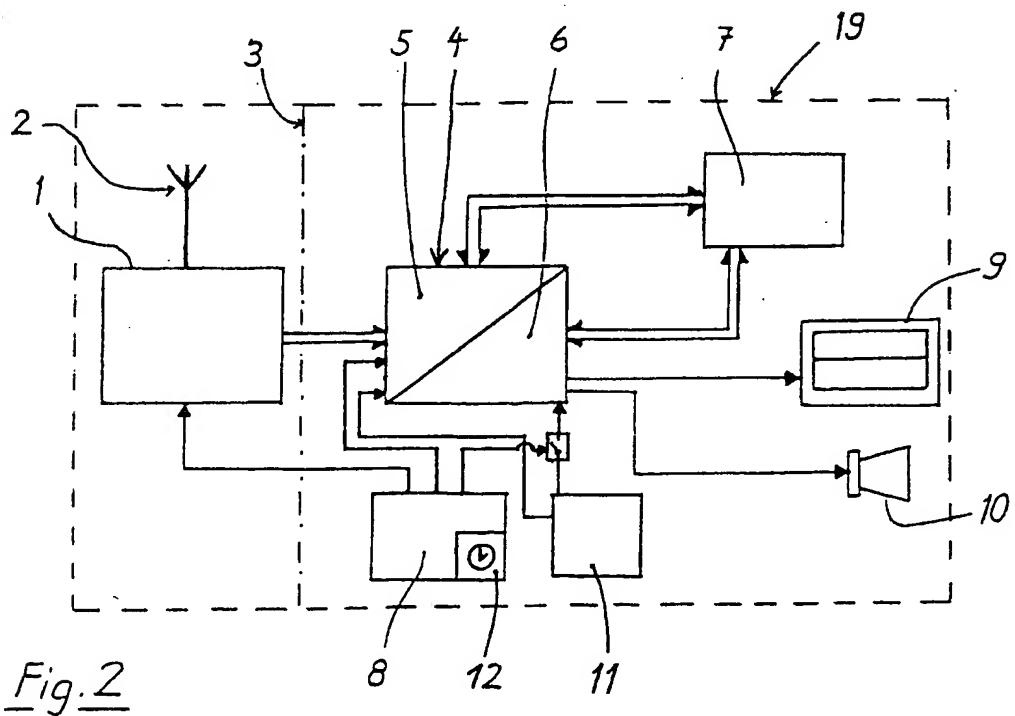


Fig. 2

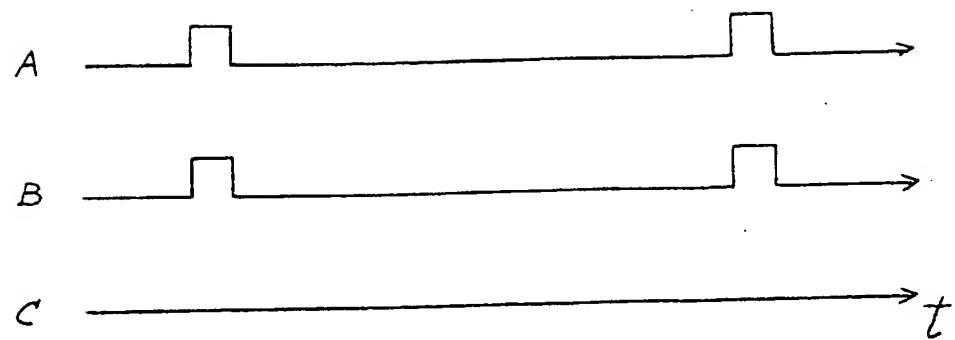


Fig. 3

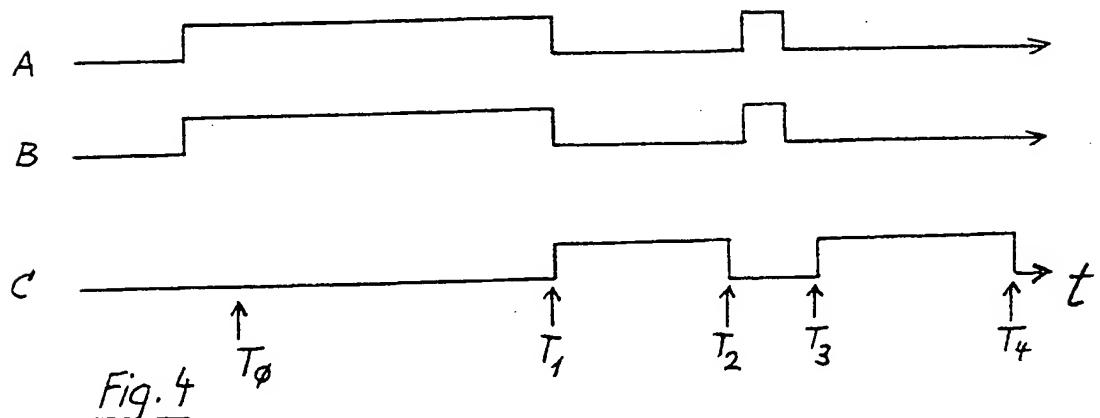


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

**EUROPÄISCHER
RECHERCHENBERICHT**

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 0637

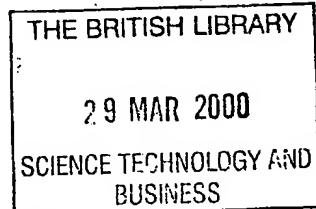
EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	
X	EP-A-0 351 230 (NEC CORP.) * Spalte 1, Zeile 49 - Spalte 2, Zeile 20 ** Spalte 5, Zeile 2 - Zeile 25 ** Spalte 7, Zeile 47 - Spalte 9, Zeile 19 * - - -	1-7	H 04 Q 7/02 H 04 B 1/16 G 08 B 3/10
A	GB-A-2 152 719 (NEC CORP.) * Seite 1, Zeile 123 - Seite 2, Zeile 12 ** Seite 4, Zeile 53 - Seite 4, Zeile 62 *	1,6	
A	EP-A-0 032 598 (AUROPHON A.G.) * Seite 3, Zeile 32 - Seite 4, Zeile 27 *	1	
A	REVIEW OF THE ELECTRICAL COMMUNICATION LABORATORIES Bd. 35, Nr. 2, März 1987, TOKYO (JP) Seiten 109 - 114; S.YUKI ET AL: 'Design Considerations for Mobile Radio Units Used in High-Capacity Land Mobile Communications System' * Seite 110, Absatz 212 - Seite 112, Absatz 222 *	1	
A,D	EP-A-0 198 448 (ERIKA KÖCHLER) - - - - -		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H 04 Q H 04 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	04 Oktober 91	GERLING J.C.J.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
A : technologischer Hintergrund	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			



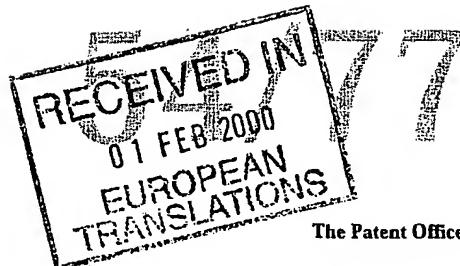
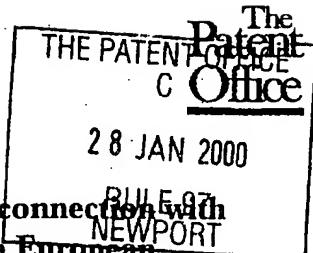
0463621

PATENT NO EP (UK).....

TRANSLATION OF EUROPEAN PATENT (UK)
UNDER SECTION 77 (6) (a)



Patents Form 54/77

Patents Act 1977
(Rule 80 and Schedule 4)

The Patent Office

Cardiff Road
Newport
South Wales
NP9 1RHFiling a translation in connection with
a European patent or a European
patent application

(See the notes on the back of this form)

1. Your reference	GPUK99393	
2. European patent number or publication number of application (or International publication number (see note (e)))	0463621	
3. Full name and address of the or of each applicant for or proprietor of the European patent (UK)	Firma Erika Kochler Falmisstrasse 21 CH-8833 Samstagern Switzerland	
Patents ADP number (if you know it)		
4. What kind of translated document listed at note (c) are you sending with this form?	1 (i)	
(Answer by writing 1(i), 1(ii), 1(iii) or 2)		
5. Date when the European patent (UK) was granted or amended (See note (j))	19-Jan-00	
6. Full name, address and postcode in the United Kingdom to which all correspondence relating to this form and translation should be sent	Hepworth Lawrence Bryer & Bizley Merlin House, Falconry Court Baker's Lane Epping Essex CM16 5DQ	
Patents ADP number (if you know it)		
7. Do you want the address in part 6 above to be the address for service recorded on the Register or to replace the address for service currently on the Register? (If so then write 'YES')	yes	
8.	Signature	Date
	Hepworth Lawrence Bryer + Bizley	26-Jan-00
9. Name and daytime telephone number of person to contact in the United Kingdom	Malcolm Lawrence - 01992561756	

In the matter of European

Patent Application

91 110 637.5 / 0 463 621

Erika Köchler

I, Dr. Lucien Preuss

of Feldeggstrasse 74, 8008 Zürich, Switzerland,

do hereby declare that I am conversant with the English and
German languages and am a competent translator thereof and
certify that the following is a true translation made by me of
the European Patent identified above.

Date



Dr. Lucien Preuss

**Apparatus for receiving and processing
digital radio signals**

5

The present invention refers to an apparatus for receiving digitally transmitted radio signals, comprising a radio receiver connected to a data processing circuit which has an internal clock.

Receiving devices of this type are especially in use as so-called pagers, i.e. devices for receiving radio calls directed to a defined addressee. In the European patent application no. 0 198 448 the structure of a corresponding paging network is described in more detail. The pagers have scarcely the size of a cigarette package and can only have an internal antenna, since an external antenna would make them too bulky. Known pagers comprise two main circuits, a radio receiver for receiving the transmitted radio calls and a data processing unit for checking and processing the received signals. Additionally, display and alarm elements are provided for making available the call message to the user. However, these elements are known and not of special interest here. The pagers are driven by batteries.

Electric and electronic circuits inevitably generate background noise, i.e. high frequent electromagnetic disturbances, which may be strong in the immediate surroundings of the circuits.

When using radio receivers of the above mentioned kind the data processing circuitry produces an electrical background noise which may severely affect the receiving quality because of its proximity to the antenna and the radio receiver. This background noise can be re-

duced, but not eliminated by electrically shielding the radio receiver.

From European patent publication no. 0 351
5 230 it is known to reduce the influence of the background noise by using separate circuits for identifying messages for the receiver and for processing the messages. When a paging call is received, the data processing unit is operated at a lower clock frequency in order to reduce the
10 background noise. However, this device requires two clocks and a circuit for commanding them and for switching from one to the other; this increases the necessary amount of hardware.

15 Therefore, it is an object of the invention to provide an apparatus for receiving and processing digital radio signals, in which the disturbance through background noise is reduced to a minimum which does not noticeably affect the user, without creating other drawbacks.
20 Also, the hardware requirements shall be smaller than those of known devices.

This aim is attained with the solutions recited in the claims. The data processing circuit is divided into two parts, or sections which work independently with respect to time, where the first section only processes the data until it can decide whether the received data must be stored for further processing or not. Because this first section only needs to perform a minimum of operations, its production of disturbances is also restricted to a minimum. The actual processing of the stored data occurs in the second section of the data processing circuitry, the so-called evaluating section, and it is delayed until the time when the data has been
30 received and the receiver is switched off. In this way the electric background noise generated by the intricated processing and evaluation of the messages performed in
35

the evaluation section is not detrimental to the message reception.

The invention will be explained in more detail through the following description of an embodiment of the invention.

In the annexed drawings,
figure 1 is a schematic illustration of a
10 paging network;

figure 2 is a block diagram of the paging receiver of the invention showing its principal function units;

figure 3 is a time chart diagram illustrating
15 the receiving operation of the paging receiver of the invention when no paging call is assigned to this paging receiver; and

figure 4 is the time chart diagram as shown
in figure 3, when a paging call is detected and received
20 which is assigned to the paging receiver.

The invention will be described in connection with a paging network, without, however, being limited to such application. As shown in figure 1 paging networks
25 comprise substantially the following components. In a paging terminal 14 connected to a public telephone network 13 as well as to the paging network the subscriber data are administered and the incoming telephone calls are transformed into serial data streams suited for the
30 paging network. The signals are for instance transmitted in the so-called POCSAG-code.

A paging network unit 15 is connected to the paging terminal 14 and collects a certain number of calls
35 to form data packages, or calls. Each call is appropriately coded and put into readiness for transmission. The calls are temporarily stored (e.g. about 30 seconds) be-

fore being transmitted. The paging network unit is also responsible for the synchronous transmission of the radio paging calls. To this end it provides the calls with a time stamp defining their exact transmission time.

5

A plurality of transmitter group controllers 16 separated in space are connected via telephone lines to the paging network unit 15. The transmitter group controllers 16 distribute the calls received from the paging network unit to a plurality of base stations, by which the calls are radio transmitted.

The base stations 17, several of which are mutually connected (by telephone lines) with a transmitter group controller, are the endpoints of the transmission by conductors, respectively the starting points for the radio transmission of the calls. These are further transmitted by radio to the addressee. The base stations are located so that their radio calls cover the allotted land surface as thoroughly as possible. Each base station comprises a transmitter site interface 18 provided for temporarily storing the paging calls and synchronously radio transmitting them in accordance with said time stamp.

25

The calls are transmitted in a defined structure (e.g. the POCSAG-structure), wherein each message is preceded by an address assigned to a defined pager 19. The pagers 19 are carried by the addressee and receive the radio messages.

The paging receivers comprise several components having different functions as will be explained in connection with figure 2. The pagers 19 are destined to be carried by the users in their pockets or clipped to their belt, and hence must be as small as possible. Therefore, they are not provided with an external an-

tenna. Therefore, the receiving antenna 2 necessarily is located near an electronic data processing circuit 4 and picks up the electromagnetic background noise generated by this circuit. The radio receiver 1 of the pager is 5 hence exposed to a relatively high level of noise which affects its receiving sensitivity. Though these influences can be reduced to some extent by a shield 3, the general problem cannot be solved in this way.

10 For this reason the data processing circuit 4 is divided into two sections, a data receiving section 5 and a data evaluating section 6 for the recorded data. This division may be physical or may also be functional, by using a single, more complex circuit. It is then im- 15 portant that the data receiving section 5 remains opera- tive even when the data evaluating section 6 is switched off, and vice-versa. Both the data receiving section 5 and the data evaluating section 6 are connected to a mem- ory 7 for the received data. A control circuit 8 compris- 20 ing at least a timer, i.e. a clock 12, controls the data reception and evaluation process. A display unit 9 and a loudspeaker 10 are connected to the data evaluating sec- tion 6 as peripheral elements for outputting the evalu- ated messages to the user. The pager is battery-driven 25 and provided with a clock 11 for generating a clock sig- nal of relatively low frequency.

In paging networks of the above described type comparatively large amounts of data are transmitted. 30 However, only a small fraction of it is of interest for each pager. Therefore, the paging receiver must first examine all transmitted data and look for a defined bit se- quence (or address), by which the following message is assigned to a definite pager. If the pager finds such a 35 sequence it must analyse subsequent data in order to de- cide whether it contains a message that must be stored or

reproduced on its display 9, or whether it contains any other functional command.

In the pager of the invention the mentioned
5 data reception and evaluation is performed in a particular time division between the data receiving section 5 and the data evaluation section 6, in dependence of the receiving operation of the radio receiver.

10 The data receiving section 5 is a decoder circuit which must first examine whether a sequence of signals (an address) attributed to that pager was received. It is its function to ensure that not all received data are recorded all the time for processing, but
15 that the recording is duly selective, which also makes for a larger battery life. The rather few processing steps which this requires do not generate a relevant background noise.

20 In the data evaluating section 6, which may be a microprocessor, the selectively stored data are further analysed to check for messages and for other content. For example, transmission errors can be analysed and the messages corrected accordingly. The operation of
25 the data evaluating section 6 (e.g. its microprocessors) when processing the data mainly generates said electrical background noise.

Data received by the receiver 1 are thus
30 first checked by the receiving station 5 for the existence of certain address sequences. If these are found, then the data which follow are stored in the memory 7. When the whole message is stored, the radio receiver 1 is switched off together with the data receiving section 5.
35 The end of the message to be stored, i.e. whether enough data have been recorded, is determined either by detecting a further signal sequence indicating the end of the

message or when the number of signals stored has reached a defined amount.

Upon switching off the radio receiver 1 the
5 operation of the data evaluation section 6 is started for analysing the stored data in the above described way.

When the transmitting structure shows that
the receiver 1 must be switched on again through the ac-
10 tion of the control circuit 8, the evaluation section is
switched off for the duration of the receiving operation.

Figures 3 and 4 show time charts of these op-
erations, where line A refers to the radio receiver 1,
15 line B to the receiving station 5, and line C to the
evaluation section 6.

In figure 3 a situation is exhibited, wherein
the radio receiver 1 (line A) is switched on and off by
20 means of the control circuit 8 and the timer 12 in accord-
ance with the time structure of the transmission (e.g.
in periods of 30 seconds) which allows the saving of bat-
tery power. The pager is able to detect the time struc-
ture of the transmission and hence to adapt itself to it.
25 The data receiving section 5 is also switched on and off
together with the receiver 1 (line B).

In the present example according to figure 3
the data receiving section 5 finds no data sequences
30 (i.e. addresses) assigned to its pager, hence the evalua-
tion section 6 remains switched off (line C).

In figure 4 a situation is shown, where the
data receiving section 5 detected an address sequence as-
35 signed to it, and the subsequent message is stored in
memory 7 starting at time T_0 . The radio receiver 1 and
the data receiving section 5 remain switched on until the

end of the message at time T_1 (lines A and B). Only then the evaluation circuit 6 is switched on for evaluation of the stored message (line C). If during this evaluation process a next transmission is to be expected the data 5 evaluation section 6 is stopped at time T_2 , before the radio receiver 1 and the receiving section 5 are switched on. The corresponding time instants are determined by the timer 12 in the control circuit 8. When the receiving operation is terminated, the data evaluation section 6 is 10 switched on again at time T_3 and the data evaluation from the memory 7 is continued until it is finished at time T_4 . Even if the evaluation section 6 works at the comparatively low frequency of the clock it can thus be ensured that the device is ready when a transmission occurs. Since for a single pager the frequency of receiving 15 assigned calls is low, a relatively slow evaluation of the received data is no disadvantage in practice. The battery drain of the evaluation section can be reduced thereby.

20

As the most disturbing electrical noise is generated by the activity of the evaluating section 6, this chronological stagger ensures that the receiver 1 and the evaluating section 6 never work simultaneously, 25 so that the reception is not disturbed. Hence a high degree of efficiency of the data processing can be achieved in the evaluating section 6 without diminishing the receiving sensitivity of receiver 1. The receiving quality can thus be greatly improved.

30

The division of the data processing circuit 4 in the parts described above can be achieved through separate circuits, by providing corresponding circuits embodied in distinct hardware components that can work 35 independently. But one skilled in the art will also see that the desired aim can also be achieved merely by a functional division within a single, complex circuit such

as a microprocessor, as the disturbances generated therein also depend on the type of operations it performs.

5

10

15

20

25

30

35

Claims

1. Apparatus for receiving and processing
5 digitally transmitted radio signals, having a radio re-
ceiver (1), a data processing circuit (4) connected
thereto, said data processing circuit being physically or
functionally divided into a data receiving section (5)
and a data evaluating section (6), wherein said data re-
10 ceiving section (5) comprises means for examining and se-
lectively storing transmitted data in a memory (7), and
wherein said data evaluating section (6) is provided for
further evaluating selectively stored data from said mem-
ory, and further comprising a control circuit (8) for
15 switching on and off said radio receiver (1) in accord-
ance with a timely defined transmission structure of the
digital radio signals, characterised in that there is
provided exactly one clock (11) for delivering a clock
signal to the evaluating section (6), that when the radio
20 receiver (1) is switched on the evaluating section (6) is
switched off by separating it from the clock (11), and
that all data received whilst the radio receiver is on
can be provisionally stored in the memory (7).

25 2. Receiving apparatus according to claim 1,
characterised in that the radio receiver (1) and the data
receiving section (5) are activated simultaneously, and
that the data receiving section (5) is arranged so as to
check the address-sequences of the received data and to
30 store the data intended for the corresponding receiving
apparatus.

3. Receiving apparatus according to any pre-
ceding claim, characterised in that the evaluating sec-
35 tion (6) is arranged so as to exploit the stored data
when the radio receiver (1) is switched off and to inter-

rupt said exploitation when the radio receiver (1) is switched on.

4. Receiving apparatus according to any preceding claim, wherein said radio signals are transmitted in a defined code structure, in which each message is preceded by an address assigned to a defined target receiver (19) and an end of message is defined, characterised in that said data receiving section (5) is designed 10 for checking the address and for storing the following message up to the end of message in said memory (7) if the address is appropriate.

5. Receiving apparatus according to claim 3, 15 characterised in that the radio receiver (1) can be turned off and the evaluating section (6) switched off when the end of message is detected.

6. Method for utilising a receiving apparatus 20 having a radio receiver (1) and a data processing circuit (4) connected thereto with an internal clock (12), said data processing circuit being physically or functionally divided into a data receiving section (5) and a data evaluating section (6), wherein said data receiving section (5) comprises means for examining and selectively storing transmitted data in a memory (7), and wherein said data evaluating section (6) is provided for further evaluating selectively stored data from said memory, and further comprising a control circuit (8) for switching on 25 and off said radio receiver (1) in accordance with a timely defined transmission structure of the digital radio signals, characterised in that the evaluating section (6) is driven by the clock signal of a single clock (11), that when the radio receiver is switched on the clock 30 signal of the evaluating section (6) is switched off, that if data intended for the receiving apparatus are received whilst the radio receiver is on, said data are 35

stored in the memory (7), that the clock signal of the evaluating section (6) is switched on again after the radio receiver has been switched off, and that when the radio receiver is switched off the evaluating section retrieves the data from the memory (7) in order to process it.

10

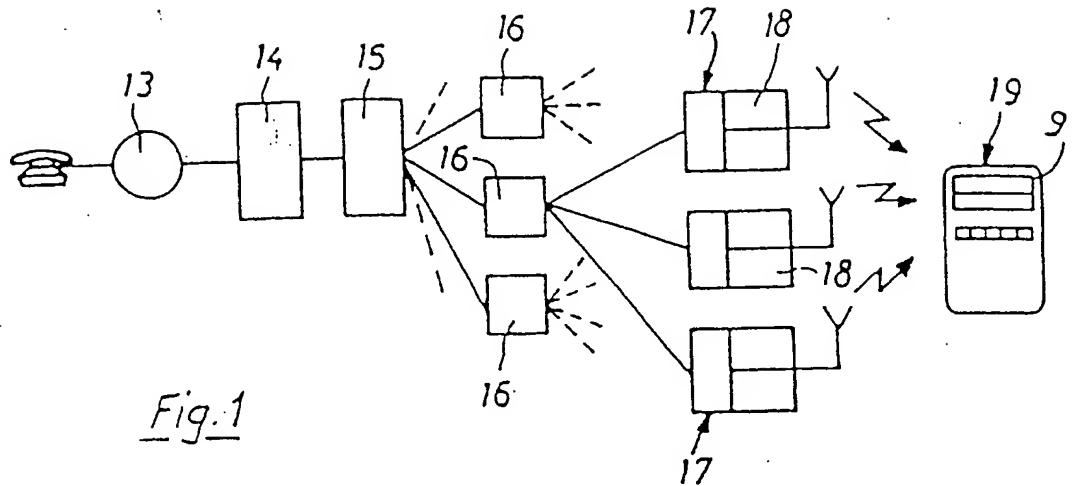
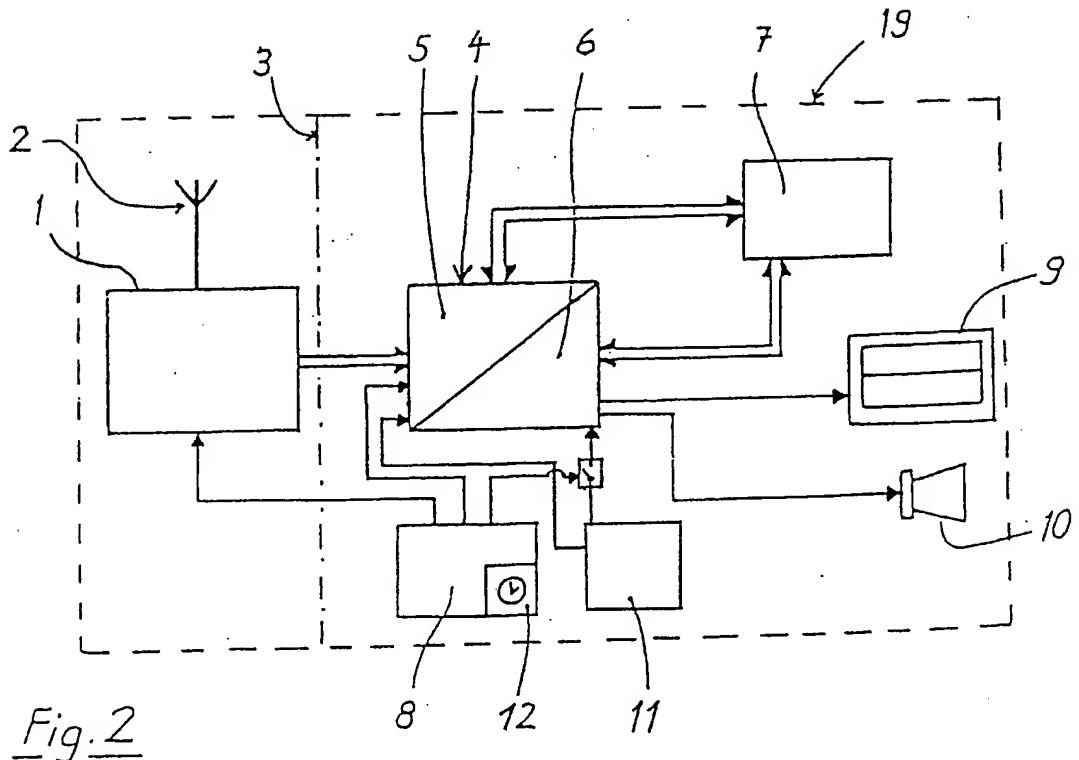
15

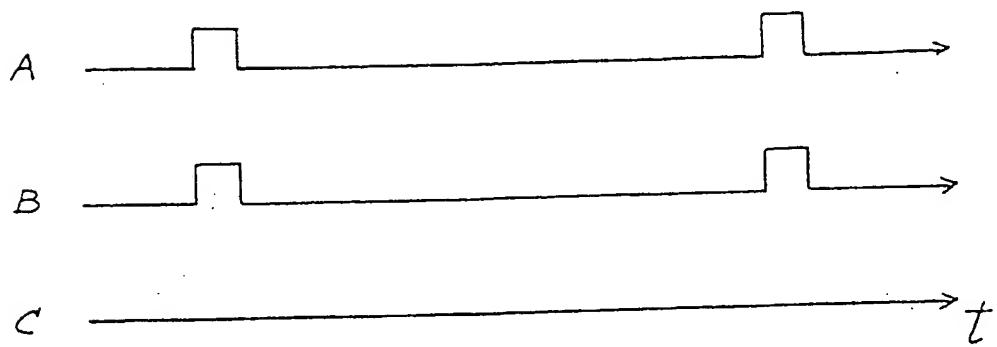
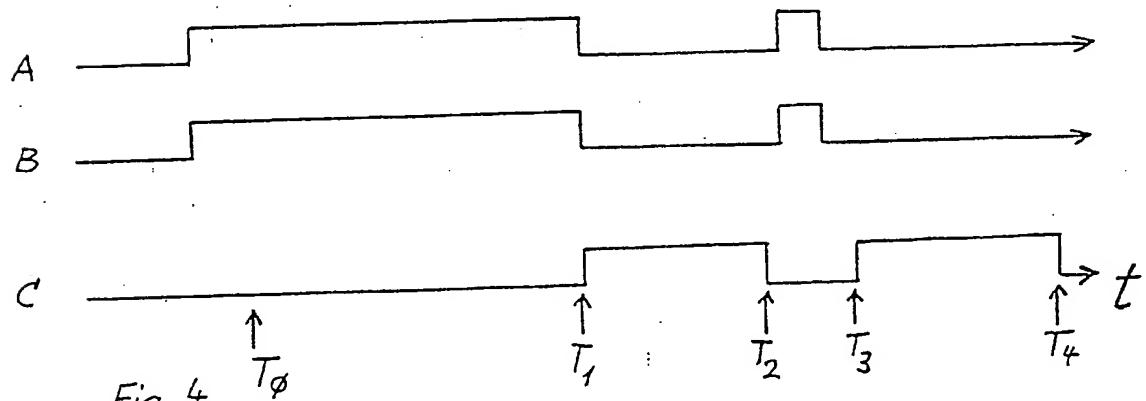
20

25

30

35

Fig. 1Fig. 2

Fig. 3Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.